تلوث الماء

مقدمة : أهمية الماء (قال تعالى " وجعلنا من الماء كل شي حي " لذا تكمن أهمية الماء للحياة في كونه يدخل في تركيب الخلايا بنسبة 75-95% من الكتلة البروتوبلازمية كما يدخل في الأنسجة المختلفة.
كما لا يتم الهضم ولا الامتصاص و التمثيل الغذائي إلا بوجود وسط مائي ويسمى الغلاف المائي على الكرة الأرضية بالهيدروسفير Hydrosphere وتمثل المساحة للبحار و المحيطات ب 71% من سطح الأرض

تلوث الماء

التعريف : يعتبر الماء ملوثاً عندما يتغير تركيب عناصره أو تتغير حالته بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بحيث تصبح هذه المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها أو لبعضها " خصائص كيميائية و فيزيائية "

صور من التلوث

تتلوث المياه بشكل رئيس من

1- المياه الناعية
2- مياه المخلفات البشرية

فعلى سبيل المثال نهر الراين كانت عدد البكتريا بالقرب من منبعه حوالي 30 – 100 بكتريا / سم أما عند بحيرة بودين فيصل العدد إلى 2000بكتريا / سم و في جزئه السفلي فيزيد عدد البكتريا على 200الف بكتريا / سم و ينطبق الموضوع على نهر التايمز.
لذلك و نتيجة لتحويل الأنهار إلى مستودعات المخلفات التي تلقى فيها أصبحت بؤرة لكثير من الأمراض و خاصة في الدول النامية الآن.
كذلك الحال بالنسبة إلى البحار و المحيطات أصبحت مكان ترمى بها النفايات الخطيرة و النفايات البشرية و غيرها ، و تكمن مشكلة التلوث و خاصة بالمواد و العناصر الثقيلة (الرصاص ، الزئبق ، وغيرها) إلى ألتركم في أنسجة الكائنات الحية و التي بالتالي ترقى إلى المستويات العليا في السلم الغذائي .

مصادر تلوث الماء

1- التلوث الطبيعي : يكون من خلال انجراف بعض المواد و الفضلات مع مياه الأمطار إلى الشواطئ
2-التلوث الحراري : يوجد التلوث الحراري حيثما وجدت محطات توليد الطاقة الكهربائية و المصانع التي تحتاج إلى التبريد و غيرها ، و يكون تأثير ارتفاع درجة الحرارة على النظام البيئي في المنطقة من خلال القضاء على النباتات و الحيوانات من خلال

1- تغير الخواص الطبيعية للماء (الماء الدافئ لا يحتفظ بنفس كمية الغازات التي تحتويه المياه الباردة و التي منها الأكسجين.
2- تتأثر جميع النشاطات الحيوية في الكائنات الحية و خاصة الحيوانية مع ارتفاع درجات الحرارة حيث أن الأسماك من الحيوانات متغيرة درجة الحرارة و ليس هناك تنظيم دقيق لدرجات الحرارة، فعند ارتفاع درجات الحرارة تزيد كمية التنفس و بالتالي تقل كميات الأكسجين الذائب في الماء و تموت الكائنات الحية .

أيضا يوثر ارتفاع درجات الحرارة إلى تغيير التوازن الحيوي في المياه حيث سوف يؤثر تكاثر الكائنات الحية الحيوانية و النباتية و التي تفضل المياه الحارة على حساب الكائنات الحية التي تفضل المياه المعتدلة و بالتالي تقل الكائنات الحية التي تعتمد على الكائنات السابقة
كذلك تؤدي ارتفاع الحرارة في المنطقة إلى هجرة الكائنات الحية و بالتالي يحدث اختلال في التوازن الحيوي في المنطقة.
3- النفط : من الظواهر الحديثة و من أسبابها
أ- حوادث الناقلات و الحوادث البحرية " حادثة الناقلة أكسون فالديز " في ألاسكا و تسرب النفط منها و الذي بلغ 40الف طن من النفط و الذي انتشر على مساحة 1500كم أمام شواطئ المنطقة.
ب- انفجار أبار النفط " في عام 1977 انفجر بئر نفط في بحر الشمال أدى إلى تلويث المنطقة ب25الف طن من النفط
ج- التسرب من الآبار الساحلية مثل ما حدث في حرب الخليج
د- التنقيب في البحر
ه- النفايات و مخلفات السفن التي تلقى في البحر بعد غسيل الحاويات
و- مصافي النفط و مخلفاتها الساحلية ، مثل الحادث من 50 مصفاة على ساحل البحر الأبيض المتوسط بحيث يقدر ما يتسرب حوالي 20الف طن سنوياً

تأثير النفط

نظراً لخفة الزيت و النفط فانه يشكل طبقة رقيقة فوق سطح الماء و بالتالي يكون عازل للغازات و الإضاءة بالإضافة إلى تركم كميات من العناصر الثقيلة الموجودة في النفط في مياه البحر مثل الرصاص و الزئبق و الكادميوم و تكمن المشكلة في تغذي الكائنات على هذه العناصر مما يؤدي إلى تراكمها في الأنسجة مما يؤدي إلى تعطيل الدور الوظيفي لهذه الأنسجة و من ثم موت الكائن.

التخلص من النفط

1- المكافحة البيولوجية : هناك بعض أنواع البكتريا التي لها القدرة على تفكيك جزيئات الهيدروكربونات و تحويلها إلى جزيئات أخرى صغيرة و سهلة الذوبان في الماء و من ثم تحويلها إلى مواد اقل ضرر إلا إن هذه العملية الطبيعية شديدة البطء وتحتاج إلى وقت

طويل لا استكمالها ولذلك لا يمكن الاعتماد عليها في إزالة مثل هذه الملوثات

2- الطرق الأخرى (الكيميائية و الفيزيائية)

1- إحراق طبقة النفط : لكنها غير مفيدة لعدة أسباب منها (عدم احتراق النفط بشكل كامل ، ضررها على النظام البيئي المائي ، تطاير الغازات السامة وغيرها من الاحتراق).
2- المنظفات الصناعية : وهي تساعد على انتشار النفط في الماء حيث تكون هذه المواد مع النفط مستحلبات ثابتة إلى حد كبير ثم تختفي هذه البقعة ولكن المشكلة أنها تحتاج إلى كميات كبيرة جداً من المنظفات الصناعية الكيميائية لان بقع الزيت كبيرة بالإضافة إلى أن أثر المنظفات على الكائنات الحية كبير من كونها مواد كيميائية .
3- الحواجز و هي لتجميع النفط في مكان و مساحة اصغر و من ثم محاولة امتصاصه .

4- **المخلفات الصناعية** / يعتبر التلوث بمخلفات المصانع من أهم المشاكل المقلقة التي تواجه الإنسان و ذلك لعدة أسباب منها

أ- كثرة العناصر و المركبات التي تنتجها المصانع و التي سجل منها 500 عنصر و مركب سام
ب- لدى بعض هذه العناصر و المركبات القدرة على الانحلال في الماء و بالتالي تؤثر على الكائنات الحية النباتية و الحيوانية في البيئات
ج- اغلب هذه العناصر و المركبات لها القدرة على التراكم في أنسجة الكائنات الحية مما يؤدي إلى تلف تلك الأنسجة تشريحياً و وظيفياً و من ثم موت الكائن

ومن هذه المواد و العناصر

1- المعادن الثقيلة :

1- **الرصاص** / و المستخدم بكثرة في الدهانات و وقود السيارات و هو المصدر الأساسي للتلوث به ويسبب الرصاص بعض التأثيرات على الكائنات الحية منها : **إسهال ، الحد من نمو وتكاثر الكائنات ، تلف في أنسجة الجسم و التي منها الكبد و الطحال** و غيرها
2- **الزئبق** / حيث تلقي المصانع الأمريكية تقريباً 500 طن من الزئبق سنوياً ومن المشاكل و الآثار التي تؤثر على الكائنات الحية ما وجد على سبيل المثال في اليابان بعد دراسة استمرت عشر سنوات من أن مرض **مينا ماتا** هو عبارة عن مرض يحث من خلال تركم الزئبق في الأسماك و انتقاله إلى الإنسان مما يؤدي إلى شلل في العضلات و الأرجل و الأيدي في بعض الناس و موت ما يقارب 234 شخصاً و تضرر ما يقارب 1300 فرد بالإضافة إلى المشاكل الوراثية التي انتقلت إلى أطفالهم

2- **مخلفات مصانع الورق** / مما يزيد من التلوث العضوي و من ثم الزيادة الكبيرة في الكائنات الدقيقة المتغذية على مخلفات السيليلوز.

5- **المخلفات البشرية السائلة :**
وتشمل المخلفات البشرية و المنظفات و مخلفات المستشفيات وغيرها و هي تشمل مواد غير عضوية واكبر مشكلة هي المنظفات و التي تحتوي على مواد غير قابلة للتفكك الحيوي بل هي سامة على الكائنات الحية

6**- المواد المشعة :**
تعتبر من اشد أنواع الملوثات وتصل المواد المشعة إلى الماء نتيجة التجارب الذرية و المفاعلات و المحطات الذرية و كذلك من دفن النفايات الذرية في أعماق البحر حيث تتراكم في أنسجة الطافيات و بالتالي تصل إلى قمة الهرم الغذائي

7- **المبيدات :**
مع إن احتمال وصول المبيدات الحشرية عن طريق الغذاء و الخضار أكثر احتمالاً منه عن طريق الماء إلا انه في الفترات الأخيرة أصبحت تصل إلى المسطحات المائية .بشكل كبير فقد سجل وجود مادة D.D.T في كثير من البحار منها بحر البلطيق و بحر الشمال وغيرها كما سجلت المواد و المبيدات الحشرية في أنسجة الكائنات البحرية مثل الكبد (التراكم) كما أدى تأثير هذه المبيدات على الطحالب الخضراء و قلت أعدادها، فوجد أن البناء الضوئي يتأثر معدله بتراكيز قليلة جداً من المبيدات ، كما وجد إنها تؤدي إلى اضطرابات في عملية التمثيل الغذائي.

8- **المخصبات الزراعية :**
تكمن خطورة المخصبات الزراعية من أن الزيادة فيها قد تؤدي إلى المياه الجوفية و تؤدي إلى تلويثها بالإضافة إلى انتقالها إلى المسطحات المائية من خلال الصرف أو السيول، ومن المخصبات الزراعية

1- **مركبات الفسفور** : تعتبر من المركبات السامة للإنسان و الحيوان و هي تؤدي في بعض البحيرات إلى ما يعرف باضطراد النمو البيولوجي
2- **مركبات النترات** : تؤدي إلى تحويل المياه الشرب إلى مياه غير صالحة و تؤدي إلى باضطراد النمو البيولوجي، كما تكمن مشكلة النترات في تحولها إلى ايون نتريت و الذي يؤدي إلى تسمم الدم من خلال من القيام بوظيفته الرئيسية والخاصة بنقل الأكسجين.

المحافظة على الماء من التلوث
لأهمية الماء في حياة الكائنات الحية كان لابد من المحافظة عليه من الملوثات من خلال

1- تأمين الماء النقي بشكل كافي : و التي منها
1- التحلية
2- المياه الجوفية (جيدة لقلة الأملاح فها)
3- الأنهار و البحيرات بعد التنقية

2- الإجراءات الضرورية لوقاية الماء من التلوث و التي منها
1- بناء المنشات اللازمة لمعالجة المياه الصناعية الملوثة و مياه المخلفات البشرية السائلة
2- مراقبة المسطحات المائية المغلقة كالبحيرات مما يلوثها
3- إحاطة المناطق التي تستخرج منها المياه الجوفية و حمايتها
4- إحاطة الينابيع ببناء يحميها
5- إصدار القوانين التي تحدد المستويات المختلفة للتلوث
6- وضع المواصفات الخاصة التي يجب توفرها في المياه
7- المتابعة من خلال التحليل المستمر لعينات المياه

طريقة معالجة المخلفات البشرية السائلة

1- المرحلة التمهيدية / وتشمل
1- المصافي / وهي لحجز المواد الكبيرة
2- أحواض حجز الرمل و الأتربة و المواد غير العضوية و المعادن وغيرها
2- المعالجة الابتدائية / مرحلة تهيئة لمرحلة المعالجة البيولوجية وهي عبارة عن ترسيب المواد العضوية و غير العضوية فيزيائياً و كيميائياً
3- المعالجة البيولوجية / و تتم فيها أكسدة المواد العضوية من خلال نظامين
1- المرشحات البيولوجية
2- عملية الحمأة المنشطة
وتعتمد كليهما على تقليب الماء حتى يتم تأكسد المواد العضوية من خلال البكتريا التي موجودة في تلك الأحواض
4- الترسيب النهائي
ويتم فيها ترسيب ما يخرج من أحواض المعالجة البيولوجية و خاصة أيضا كتل البكتريا و التي قد تعاد إلى أحواض المعالجة البيولوجية مرة أخرى ، وتصل فيها نسبة النقاء إلى 98%
5- معالجة المخلفات السائلة بالكلور \
وهي لقتل البكتريا التي قد تخرج مع الناتج النهائي وغيرها من الكائنات الدقيقة وهذا ما يسمى بالتعقيم

وتستخدم المياه المعالجة في عمليات الري للأراضي الزراعية على أن تحتوي على مواصفات خاصة أخرى من نسب المركبات و الأملاح فيها.